

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ :: 2013**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми  
Сумський державний університет  
2013

**Оптичні втрати в сонячних елементах на основі  
гетеропереходу  $n\text{-ZnS}/p\text{-CdTe}$** 

Кривенко І.А., студ.; Доброжан О.А., асп.;

Курбатов Д.І., наук. співроб.

Сумський державний університет, м. Суми

Сонячні елементи (СЕ) на основі гетеропереходу (ГП)  $n\text{-ZnS}/p\text{-CdTe}$  є альтернативною заміною традиційному матеріалу з ГП  $n\text{-CdS}/p\text{-CdTe}$ . Як зазначалося в наших роботах раніше, шляхом заміни оптичного вікна CdS на тонкі шари ZnS можна досягти збільшення теоретичного значення ефективності сонячного перетворення, отримати можливість поглинання енергії фотонів в ультрафіолетовій області сонячного спектру, зменшити вартість конструкції СЕ. Але, експериментальні значення ККД СЕ на основі ГП  $n\text{-ZnS}/p\text{-CdTe}$  складають приблизно 3,7 % внаслідок неузгодженості періодів кристалічної ґратки, оптичних та рекомбінаційних втрат та ін.

Метою даної роботи є визначення оптичних втрат в СЕ на основі ГП  $n\text{-ZnS}/p\text{-CdTe}$ .

Значення показника пропускання в залежності від коефіцієнту відбивання та поглинання в віконному та буферному шарі було визначений за формулою:

$$T(\lambda) = (1 - R_{12})(1 - R_{23})(1 - R_{34})(1 - R_{45})(e^{-\alpha_1 d_1})(e^{-\alpha_2 d_2}), \quad (1)$$

де  $R_{12}$ ,  $R_{23}$ ,  $R_{34}$ ,  $R_{45}$  – коефіцієнти відбивання на границях контактуючих матеріалів,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $d_1$ ,  $d_2$  – коефіцієнти поглинання та товщини шарів оптичного та буферного вікна СЕ відповідно.

Розрахунок коефіцієнту пропускання проводився для діапазону довжини хвилі від 300 до 900 нм. Структура сонячного елементу мала наступний вид: скло-ZnO-ZnS-CdTe. Товщини віконного шару ZnO була задана 500 нм, а товщина ZnS змінювалась від 100 нм до 350 нм. Коефіцієнт пропускання зменшувався в межах 16-33 % в залежності від довжини хвилі. Це може бути пояснено тим, що при збільшенні товщини шару ZnS збільшується коефіцієнт поглинання в ньому. Розрахунок оптичних втрат дає можливість вибрати конструкцію СЕ з мінімальними оптичними втратами шляхом вибору товщини оптичних та буферних шарів, що дозволить збільшити ефективність перетворення сонячної енергії фотоелектричними приладами.